BONPLANDIA 9 (1-2): 103-110. 1996

ESTUDIOS CROMOSOMICOS EN ESPECIES ARGENTINAS DE *VERNONIA* (*ASTERACEAE*)

por MASSIMILIANO DEMATTEIS[1]

Summary

The chromosomes of eleven *Vernonia* species from Argentina are studied. The results include counts in seven species that have never been investigated cytologically. The karyotype of six taxa are analized, five of them are described for the first time: *V. chamaedrys* n=17, 2n=34= 22m + 12 sm; *V. loretensis* n=17, 2n=34= 20m + 14 sm; *V. rubricaulis* n=16, 2n=32= 20m + 12sm; *V. remotiflora* n=14, 2n=28= 16m + 12sm and *V. lepidifera* n=10, 2n=20= 8m + 12sm. The record of 2n=4x=28 for *V. remotiflora* supports the existence of the basic chromosome number x=7. Previously reported chromosome counts show that *Vernonia* is multibasic with x=7, 9, 10, 11, 12, 15, 17 and 19. The significance of the results is discussed in relation to chromosomal data available for the genus.

Introducción

El género *Vernonia* Schreb. posee ca. 1.000 especies distribuidas en las regiones cálidas y templadas de Asia, Africa y América. Para la República Argentina se han citado 46 especies que habitan en su mayoría en las provincias septentrionales, extendiéndose algunas hasta el paralelo 38°.

Los estudios cromosómicos realizados hasta el momento en especies argentinas comprenden el recuento de 16 entidades (Núñez en Cabrera, 1944; Covas & Hunziker, 1954; Hunter, 1964; Coleman, 1968; Jones, 1970, 1974, 1979 y 1982; Bernardello, 1986; Sundberg *et al.*, 1986, Galiano & Hunziker, 1987; Stutts, 1988; Hunziker *et al.*, 1990) y el análisis cariotípico de tres de ellas: *V. flexuosa* Sims, *V. nudiflora* Less. y *V. polyphylla* Sch.Bip. (Ruas *et al.*, 1991).

En el presente trabajo se estudian cromosómicamente once especies pertenecientes a la sect. *Lepidaploa* (Cass.) DC. Se presenta el primer recuento para *V. echioides*, *V. lepidifera*, *V. loretensis*, *V. niederleinii*, *V. remotiflora*, *V. teyucuarensis* y *V. verbascifolia*, y se analizan los cariotipos de seis especies, cinco de los cuales son descriptos por primera vez.

Material y Métodos

Los datos del material analizado se detallan en la Tabla 1. Para el estudio de los cromosomas meióticos se fijaron capítulos en alcohol etílico absoluto: ácido láctico 5:1 (Fernández, 1973). Los preparados se realizaron a partir de anteras por aplastado y tinción en carmín acético al 3%.

El análisis de los cromosomas mitóticos se realizó en ápices de raíces. Estas fueron pretratadas con 8-Oxiquinoleína 0,002 M durante 4 horas a temperatura ambiente y fijadas en alcohol etílico absoluto: ácido acético glacial (3:1). La coloración se realizó siguiendo la técnica de Feulgen.

Para la elaboración de los idiogramas, longitud total del cariotipo (LTC), índice centromérico medio (IC) y longitud cromosómica media (LM) se utilizaron los datos de 10 placas metafásicas.

La nomenclatura utilizada en la descripción de los cariotipos es la propuesta por Levan *et al.* (1964). La morfología de los cromosomas se determinó utilizando el índice centromérico (brazo corto x 100 / largo total del cromosoma).

[1] Becario de la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la UNNE. Instituto de Botánica del Nordeste, C.C. 209, 3400 Corrientes, Argentina.

En las especies analizadas se distinguieron cromosomas metacéntricos (m)= 50-37,5 y submetacéntricos (sm)= 37,5-25.

Resultados

En la Tabla 1 se detallan los números cromosómicos obtenidos a partir del análisis mitótico y meiótico. Los datos del cariotipo de las seis especies estudiadas se consignan en la Tabla 2. A continuación se describen las características más destacadas de cada uno de los cariotipos.

V. chamaedrys, 2n=34, el cariotipo está formado por 22m + 12sm (Fig. 1A). La longitud de sus cromosomas varía de 0,88 a 2,46 µm. En el

Tabla 1. Material estudiado y resultados obtenidos.

Taxón	n	2n	Testigos	Fig.
Subsect. *Chamaedrys*				
V. chamaedrys Less.	17	34	Dematteis 316. Misiones, Dep. Capital, Posadas (MNES, CTES, SI).	2A
Subsect. *Echioides*				
V. echioides Less.*	34	-	Dematteis *et al.* 283. Misiones, Dep. L. N. Alem, Ruta 14 a 15 km de Cerro Azul (MNES, CTES, SI).	
Subsect. *Nudiflorae*				
V. loretensis Hieron.*	17	34	Dematteis *et al.* 294. Misiones, Dep. San Ignacio, San Ignacio (MNES, CTES, SI).	2B
Subsect. *Remotiflorae*				
V polyphylla Sch.Bip.**	-	34	Dematteis *et al.* 295. Misiones, Dep. San Ignacio, San Ignacio (MNES, CTES, SI).	2C
V. niederleinii Hieron.*	-	90	Dematteis *et al.* 480. Misiones, Dep. Cainguás, Campo Grande (MNES).	
V. teyucuarensis Cabrera*	81	162	Dematteis 298. Misiones, Dep. San Ignacio, camino a Teyú Cuaré (MNES, CTES, SI).	
V. rubricaulis Humb. *et* Bonpl. **	16	32	Dematteis 284. Misiones, Dep. L. N. Alem, Ruta 14 a 15 km de Cerro Azul (MNES, CTES, SI).	2D
V. remotiflora L. C. Rich.*	14	28	Dematteis 273. Misiones, Dep. San Javier, Cerro El Monje (MNES, CTES).	2E 3A
V. verbascifolia Less.*	10	-	Dematteis 341. Misiones, Dep. Capital, Arroyo Zaimán (MNES).	3B
Subsect. *Flexuosae*				
V. lepidifera Chodat*	10	20	Dematteis 312. Misiones, Dep. Capital, Posadas (MNES, CTES, SI).	2F 3D
V. platensis (Spreng.) Less.	20	-	Dematteis *et al.* 442. Misiones, Dep. Capital, Arroyo Zaimán (MNES, CTES, SI).	3C

* primer recuento para la especie
** número que difiere de recuentos anteriores

Tabla 2. Características cromosómicas de las seis especies estudiadas.

Taxón	Fórmula cariotípica	LTC - E.S.* (µm)	LM (µm)	Rango de variación (µm)	IC - E.S.*
V. chamaedrys	22m + 12sm	25,63 ± 0,63	1,50	0,88 - 2,46	40,59 ± 0,48
V. loretensis	20m + 14sm	21,15 ± 0,54	1,24	0,86 - 1,90	41,67 ± 0,49
V. polyphylla	20m + 14sm	25,54 ± 0,58	1,50	0,85 - 2,19	40,60 ± 0,46
V. rubricaulis	20m + 12sm	18,70 ± 0,39	1,16	0,79 - 1,55	41,87 ± 0,30
V. remotiflora	16m + 12sm	18,91 ± 1,15	1,35	1,15 - 2,03	40,80 ± 0,43
V. lepidifera	8m + 12sm	18,13 ± 0,37	1,81	1,08 - 2,75	38,61 ± 0,32

* error estándar

brazo largo de los pares 16sm y 17sm se pudo observar la presencia de satélite.

V. loretensis, 2n=34, la fórmula cariotípica está integrada por 20m + 14sm (Fig. 1B), observándose el satélite en el brazo largo del par 15sm. El tamaño de sus cromosomas varía de 0,86 a 1,90 µm.

V. polyphylla, 2n=34, el cariotipo está constituido por 20m + 14sm (Fig. 1C) y presenta un satélite en el brazo largo del par 17sm. La longitud de sus cromosomas varía de 0,85 a 2,19 µm, con un promedio de 1,50 µm.

V. rubricaulis, 2n=32, presenta el cariotipo formado por 20m + 12sm (Fig. 1D) y el satélite se halla en el brazo largo del par 1m. Posee los cromosomas más pequeños de las especies estudiadas, el promedio es de 1,16 µm, oscilando entre 0,79 y 1,55 µm.

V. remotiflora, 2n=28, muestra un cariotipo formado por 16m + 12sm (Fig. 1E), en el brazo corto del par 14sm presenta un satélite. El tamaño de los cromosomas varía de 1,15 a 2,03 µm.

V. lepidifera, 2n=20, presenta un cariotipo compuesto por 8m + 12sm (Fig. 1F), en el brazo largo del par 10sm se observó un satélite punctiforme. El tamaño de sus cromosomas varía de 1,08 a 2,75 µm, con una media de 1,81 µm.

En la meiosis, todas las especies estudiadas presentaron comportamiento regular ya que se observaron exclusivamente bivalentes (ver Fig. 3).

Discusión

Vernonia chamaedrys habita en campos altos del sur de Brasil, Paraguay, Uruguay y el nordeste de la Argentina donde forma poblaciones notablemente extensas. El número cromosómico observado en esta entidad (2n=34) coincide con el único recuento anterior efectuado en ejemplares del sur de Brasil (Stutts, 1988).

El presente estudio en *V. polyphylla* (2n=2x=34= 20m + 14sm) difiere de uno anterior realizado con ejemplares de Rio Grande do Sul (Brasil) que cita 2n=64= 42m + 18sm + 4st (Ruas *et al.*, 1991).

La subsect. *Remotiflorae* (Cabrera, 1944) reúne a especies herbáceas y arbustivas con capítulos sésiles dispuestos en cincinos y brácteas de la inflorescencia foliáceas, bien desarrolladas. Dentro de esta subsección, *V. niederleinii*, *V. teyucuarensis* y *V. glabrata* Less. son especies muy afines entre sí que se diferencian solamente por la forma de las hojas y de los filarios (Cabrera, 1987). Desde el punto de vista citológico las tres entidades se distinguen claramente. *V. niederleinii* tiene 2n=90 y es decaploide con x=9, mientras que *V. teyucuarensis* presenta 2n=162 y sería decaoctoploide con x=9. El único estudio realizado en *V. glabrata* reporta n=17, ca. 17+Bs, 51 (51II), 51 (48II+6I), 52, ca. 67 o 68 (Jones, 1979).

Los niveles de ploidía observados en *V. niederleinii* (decaploide) y *V. teyucuarensis* (decaoctoploide) son aparentemente los más altos registrados en el género. La poliploidía es un fenómeno bastante común en especies de *Vernonia* del nuevo mundo (Jones, 1979). Alrededor del 25% de las entidades americanas analizadas son poliploides, en su mayoría tetraploides u octoploides.

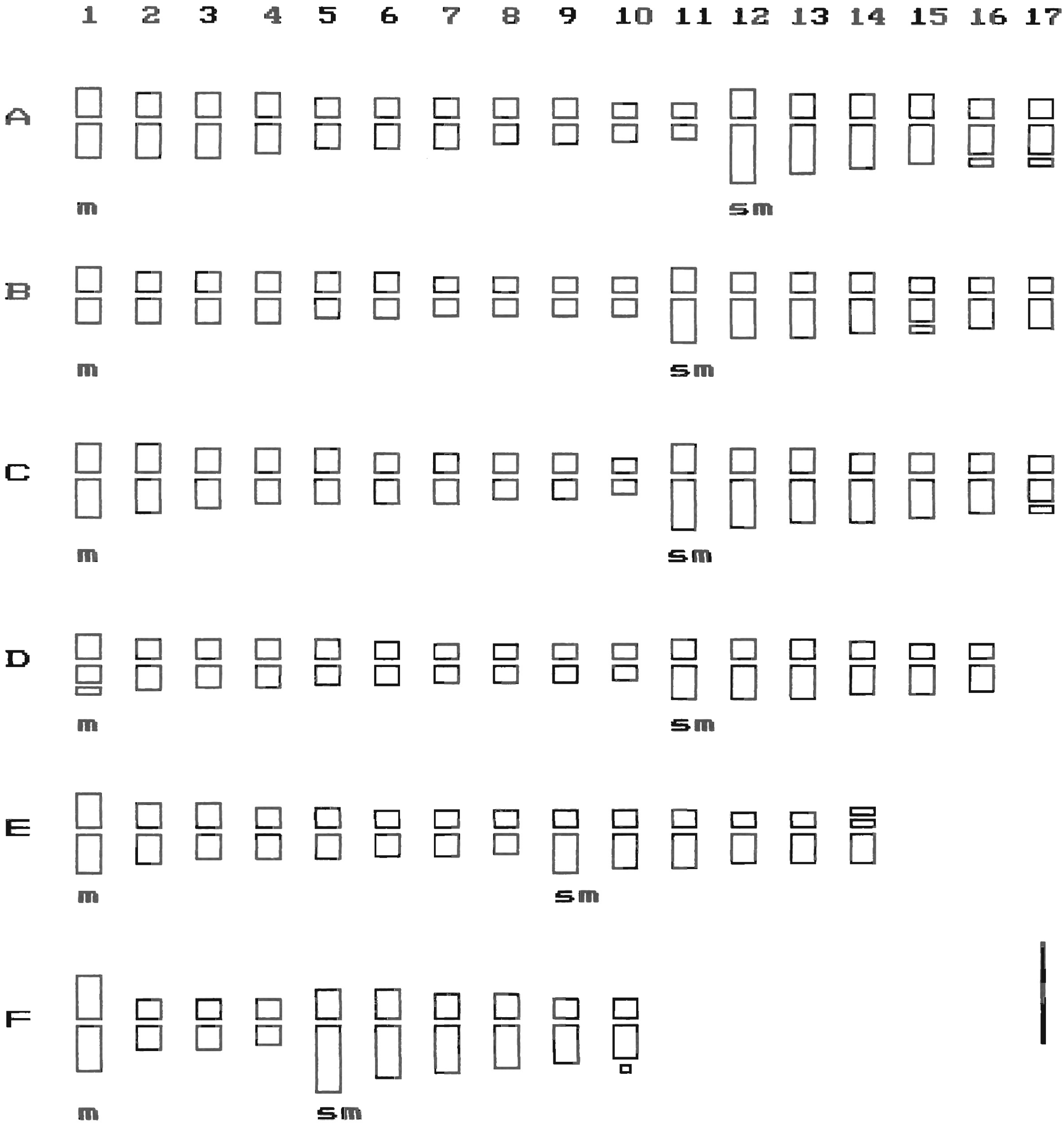


Fig. 1. Idiogramas de las seis especies de *Vernonia*: A, *V. chamaedrys*, 22m + 12sm; B, *V. loretensis*, 20m + 14sm; C, *V. polyphylla*, 20m + 14sm; D, *V. rubricaulis*, 20m + 12sm; E, *V. remotiflora*, 16m + 12sm; F, *V. lepidifera*, 8m + 12sm. La escala representa 2,5 µm.

Los resultados observados en *V. rubricaulis* (n=16, 2n=32) no coinciden con los de Jones (1970), quién describe n=33 en material de nuestro país pero sin citar testigos. Si bien Ruas *et al.* (1991) mencionan x=8 para *Vernonia*, lo único que sugeriría la existencia de este número básico es el reporte de n= ca. 8 en *V. pacchensis* Benth. var. *tambillensis* Hieron. (Turner *et al.*, 1967). Hasta el presente no se ha observado 2n=16 en ningún taxón de *Vernonia*. Si dicho recuento fuera correcto se podría considerar tetraploide con x=8 a *V. rubricaulis*; de lo contrario esta especie sería diploide con x=16. Deberían realizarse nuevos estudios en *V. pacchensis* y especies relacionadas para comprobar la validez de x=8.

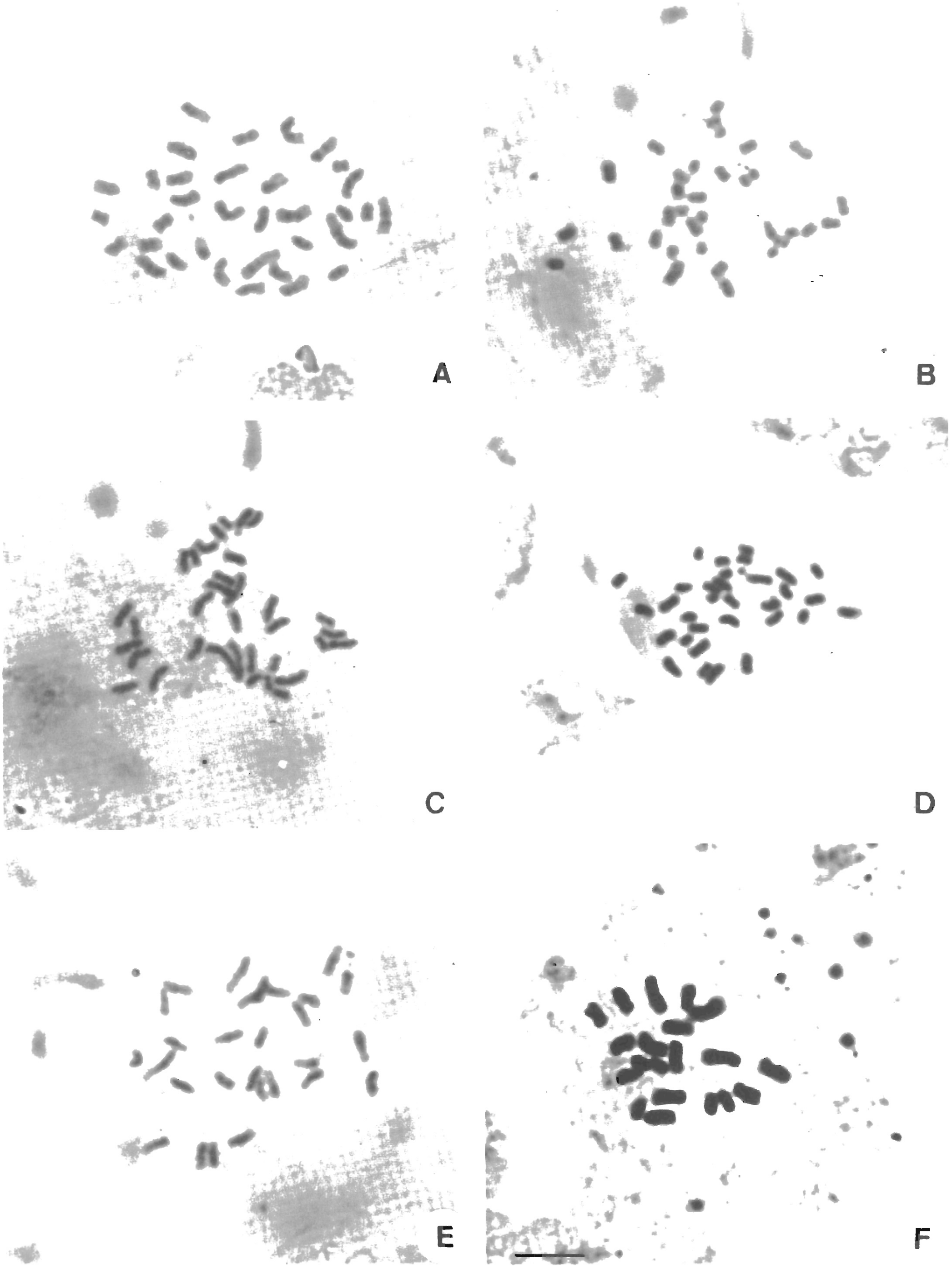


Fig. 2. Mitosis: A, *V. chamaedrys*, prometafase, 2n=34; B, *V. loretensis*, metafase, 2n=34; C, *V. polyphylla*, metafase, 2n=34; D, *V. rubricaulis*, metafase, 2n=32; E, *V. remotiflora*, prometafase, 2n=28; F, *V lepidifera*, metafase, 2n=20. La escala representa 5 µm.

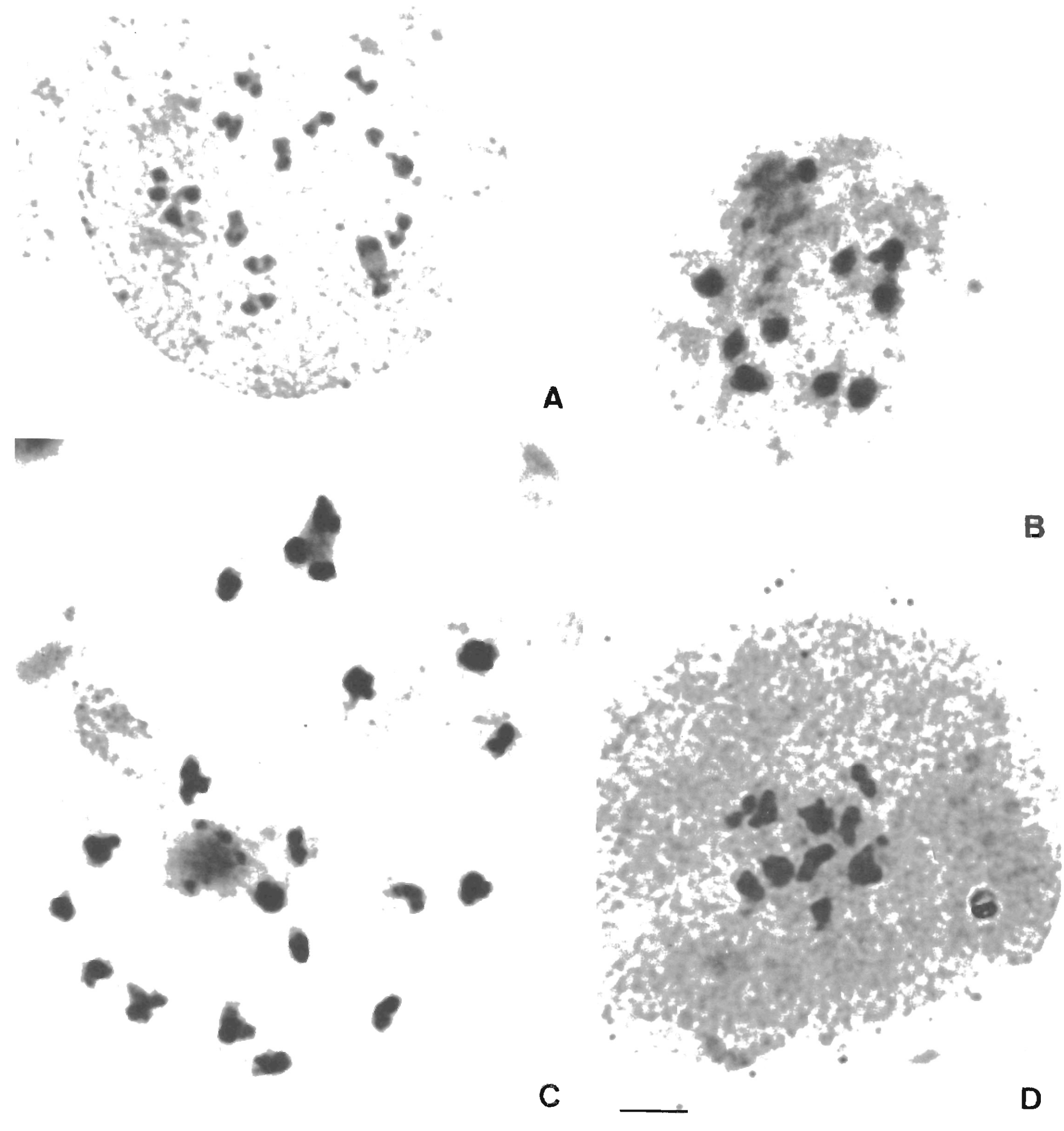


Fig. 3. Meiosis: A, *V remotiflora*, diacinesis, 14 II; B, *V. verbascifolia*, diacinesis, 10 II; C, *V. platensis*, diacinesis, 20 II; D, *V. lepidifera*, diacinesis, 10 II. La escala representa 5 µm.

Rabakonandrianina & Carr (1987) han propuesto x=7 para *Vernonia* sobre la base de un recuento efectuado en *V. appendiculata* Less., una especie endémica de Madagascar. Por lo que *V. remotiflora*, estudiada aquí por primera vez, podría ser considerada un tetraploide con dicho número básico. Teniendo en cuenta que en la meiosis presenta únicamente bivalentes, se trataría de un alotetraploide. Esto confirmaría la existencia de x=7, que constituye el número básico más bajo hallado hasta ahora en *Vernonia*.

V. verbascifolia, por el tipo de inflorescencia que posee, fue incluida en un principio dentro de la subsect. *Remotiflorae* (Cabrera, 1944). Posteriormente, Jones (1981) la transfirió a la serie *Flexuosae* (subsect. *Flexuosae* Cabrera), basándose sobre todo en datos palinológicos y

bioquímicos. El presente recuento de n=x=10 en *V. verbascifolia* apoyaría la posición de Jones (1981), debido a que el número básico x=10 es característico de especies de la subsect. *Flexuosae*. Dentro de esta subsección, *V. verbascifolia* estaría relacionada con *V. platensis* (Jones, 1981), de la que se diferencia por la disposición de las brácteas de la inflorescencia, el tamaño de los capítulos y la longitud de los filarios.

V. lepidifera y *V. platensis* pertenecen a la subsect. *Flexuosae*, que agrupa a hierbas perennes provistas de xilopodio, con capítulos sésiles dispuestos en cincinos alargados y brácteas de la inflorescencia reducidas. Ambas especies se separan por el número de flores y por la forma y disposición de las hojas. El hallazgo de 2n=20 en *V. lepidifera* concuerda con datos citológicos de otras especies de la subsección. Para la mayor parte de ellas se ha citado x=10, número básico muy frecuente en las especies de *Vernonia* del viejo mundo, pero no en las del nuevo mundo, donde x=17 constituye el número básico modal.

En *V. platensis* (2n=20) trabajos anteriores citan n=10 (Hunter, 1964), n=20 (Núñez en Cabrera, 1944) y n=68 (Jones, 1982). Galiano y Hunziker (1987) observan n=10 y n=20 en individuos de diferentes poblaciones, por lo que plantean la existencia de dos citotipos, uno diploide y otro tetraploide con x=10. El material analizado en el presente trabajo correspondería entonces al citotipo tetraploide de *V. platensis*.

Los números básicos más frecuentes en *Vernonia* son x=9, x=10 y x=17, pero no serían los únicos del género como sugiere Jones (1979). Además de éstos y de los números básicos mencionados anteriormente, se han citado especies con x=11 (Gill & Omoigui, 1987), x=12 (Strother, 1983), x=15 (Ruas *et al.*, 1991) y x=19 (Jones, 1973; Turner, 1981; Sundberg *et al.*, 1986). El número básico considerado ancestral para *Vernonia* es x=9 (Jones, 1977). Este podría haber derivado de un número inicial x=4 o x=5, propuestos por Turner (1977) como posibles números básicos de la familia. Es probable entonces, que x=7 se haya originado a partir de x=9 por aneuploidía.

Aún resta mucho por conocer sobre la citología de este género, pero es evidente que la aneuploidía y la poliploidía han tenido un rol importante en la especiación de *Vernonia*.

Agradecimientos

Al Ing. Agr. Aveliano Fernández por su apoyo desinteresado y sugerencias, a la Dra. Cármen L. Cristóbal por la lectura crítica del manuscrito y la verificación de algunas determinaciones.

Bibliografía

BERNARDELLO, L. M., 1986. Números cromosómicos en *Asteraceae* de Córdoba. Darwiniana 27: 169-178.

CABRERA, A. L., 1944. Vernonieas Argentinas (*Compositae*). Darwiniana 6 (3): 265-379.

—— 1987. Una nueva especie de *Vernonia* (*Compositae*) de Misiones, República Argentina. Darwiniana 28: 187-189.

COLEMAN, J. R., 1968. Chromosome numbers in some brazilian *Compositae*. Rhodora 70: 228-240.

COVAS, G. & J. H. HUNZIKER, 1954. Estudios cariológicos en Antófitas. Revista Invest. Agric. 8: 249-253.

FERNANDEZ, A., 1973. El ácido láctico como fijador cromosómico. Bol. Soc. Argent. Bot. 15: 287-290.

GALIANO, N. G. & J. H. HUNZIKER, 1987. Estudios cariológicos en *Compositae*. IV. *Vernonieae* y *Eupatorieae* Darwiniana 28: 1-8.

GILL, L. S. & I. D. OMOIGUI, 1987. The incidence of polyploidy in family *Asteraceae* in southern Nigeria. Rev. Cytol. Biol. Vég., Bot. 10: 177-184.

HUNTER, G. E., 1964. Chromosome numbers in *Vernonia*: Section *Lepidaploa* Subsection *Paniculatae verae*. Southw. Naturalist 9: 239-244.

HUNZIKER, J. H., A. ESCOBAR, C. C. XIFREDA & J. C. GAMERRO, 1990. Estudios cariológicos en *Compositae*. VI. Darwiniana 30: 115-121.

JONES, S. B., 1970. Chromosome numbers in *Compositae*. Bull. Torrey Bot. Club 97: 168-174.

—— 1973. Revision of *Vernonia* sect. *Eremosis* (*Compositae*) in North America. Brittonia 25: 86-115.

—— 1974. *Vernonieae* (*Compositae*) chromosome numbers. Bull. Torrey Bot. Club 101. 31-34.

—— 1977. *Vernonieae* - systematic review. In: Heywood, V. H., J. B. Harborne & B. L. Turner (Eds.). The Biology and Chemistry of the *Compositae*. I. Academic Press, London.

—— 1979. Chromosome numbers of *Vernonieae* (*Compositae*). Bull. Torrey Bot. Club 106: 79-84.

—— 1981. Revision of *Vernonia* series *Flexuosae* (*Compositae*: *Vernonieae*). Brittonia 33: 214-224.

—— 1982. En IOPB chromosome numbers reports LXXIV. Taxon 31: 126-127.

LEVAN, A., K. FREDGA & A. A. SANDBERG, 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. Hereditas 52: 201-220.

RABAKONANDRIANINA, E. & G. D. CARR, 1987. Chromosome numbers of Madagascar plants. Ann

Missouri Bot. Gard. 74: 123-125.

RUAS, P. M., C. F. RUAS, A. O. S. VIEIRA, N. I. MATZENBACHER & N. S. MARTINS, 1991. Cytogenetics of genus *Vernonia* Schreber (*Compositae*). Cytologia 56: 239-247.

STROTHER, J. L., 1983. More chromosome studies in *Compositae*. Amer. J. Bot. 70: 1217-1224.

STUTTS, J. G., 1988. Taxonomic revision of *Vernonia* Subsect. *Chamaedrys* (*Compositae*: *Vernonieae*). Rhodora 90: 37-99.

SUNDBERG, S., C. L. COWAN & B. L. TURNER, 1986. Chromosome counts in Latin American *Compositae*. Amer. J. Bot. 73: 33-38.

TURNER, B. L., 1977. Summary of the biology of the *Compositae*. In: Heywood, V. H., J. B. Harborne & B. L. Turner (Eds.). The Biology and Chemistry of the *Compositae*. II. Academic Press, London.

—— 1981. New species and combinations in *Vernonia* sections *Leiboldia* and *Lepidonia* (*Asteraceae*), with a revisional conspectus of the groups. Brittonia 33: 401-412.

TURNER, B. L., A. M. POWELL & J. CUATRECASAS, 1967. Chromosome numbers in *Compositae*. II. Peruvian species. Ann. Missouri Bot. Gard. 54: 172-177.